

# 環境とエネルギーの選択

## 輸送用エネルギーとしてのLNG

- ▶ 水素社会への架け橋として
- ▶ 物流業界のSDGs
- ▶ 液化天然ガス（LNG）を取り巻く世界情勢と日本の現状
- ▶ 三菱商事の北海道での取り組み

杉本 雅之

# 水素社会への架け橋として

## 来るべき水素社会における液化天然ガスの役割

今後の持続可能な社会システムの実現・・・エネルギーの多様化と自立分散の社会システム

エネルギーシステムは将来にわたって持続可能であること。

- 1) レジリアンス強化に資する自立分散システムの構築が可能なエネルギーシステム
- 2) 地域循環型地産地消のシステム構築ができること
- 3) 地域特性に適した水素活用システムにてきようできること
- 4) 水素社会を踏まえたLNG（液化天然ガス）システムの開発と法整備ができること

LNG（液化天然ガス）を活用し、日本型エネルギーシステム実現のために今できること。

そのことが 水素社会実現の現実解になります。（活用できる技術とこれからの技術の開発と利用）

# 物流業界のSDGs・・・ITからDXへ

- ▶ 7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに 9. 産業と技術革新の基盤を作ろう
- ▶ 12. つくる責任つかう責任 13. 気候変動に具体的な対策を 14. 海の豊かさを守ろう 15. 陸の豊かさも守ろう 17. パートナーシップで目標を達成しよう
- ▶ 3. すべての人に健康と福祉を (ビジネス&持続可能開発委員会の調査を基に)
- ▶



# EUは政策として天然ガスを推進： 2014年代替燃料供給インフラ整備のための勧告 (DAFI)



400 km



150km

抜粋

LNG充填所を最大400km間隔で設置  
(TEN-Tコア・ネットワーク)

CNG充填所を最大150km間隔で設置

船舶輸送のLNG化推進のために港  
139箇所にLNG充填所を設置

供給インフラは2020年までに  
EU参加国レベルで達成する

設置基準については標準を2015年に確定済

# 欧州中をLNG車で運行できることを保証する ブルーコリドー計画（ロシア、東欧も巻き込み中）



Expected further development of LNG  
infrastructure in  
2016-2017



基幹プログラム7の欧州プロジェクトとして資金拠出  
総投資額1,400万ユーロ、そのうち800万ユーロは実行済  
EU内11カ国で27社が参加  
2015年だけで4個のメイン・コリドーに14個のLNG充填所を  
設置。

LNGトラック100台まで運送会社にトラックごとに14,000ユーロ（182万円）の補助金

# 欧州でのLNGトラック普及

需要開拓段階ではモバイルステーションでLNG供給。

モバイルLNGステーションを設置し、近くの運送会社に燃料費削減としてLNGトラックを拡販。



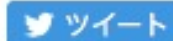
## パリ、マドリード、アテネ、メキシコシティが「2025年までにディーゼル車を禁止」

ヨーロッパでは、政府や自動車メーカーがディーゼル車を奨励してきたが、この方針が180度転換されようとしている。パリ、アテネ、マドリード、メキシコシティは、2025年までにディーゼル車の走行を禁止すると発表した。

TEXT BY JONATHAN M. GITLIN

TRANSLATION BY YASUKO ENDO/GALILEO

[ARS TECHNICA \(US\)](#) 



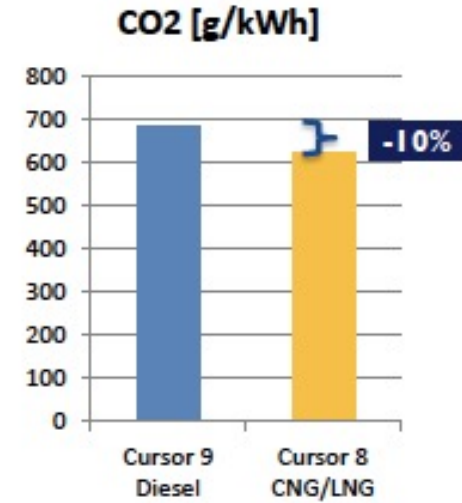
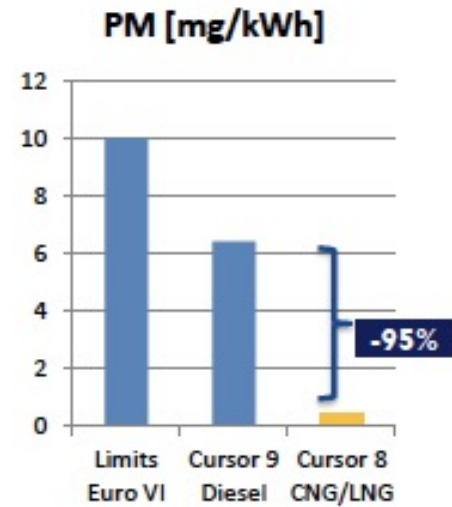
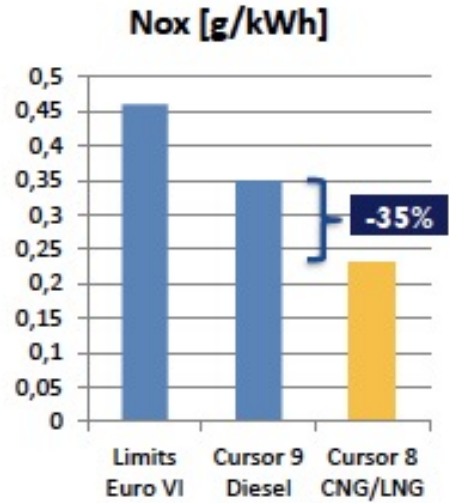
## ディーゼル排気に発がん性を確認、WHOの研究機関が発表

2012年6月13日 9:52 発信地：パリ/フランス [ヨーロッパ, フランス]





# 天然ガスとディーゼルの排気ガス比較



**化石燃料**  
ディーゼルに対して  
10-15% CO2削減



**バイオメタン**  
ディーゼルに対して  
90% CO2削減



# 中国国産LNG+電気ハイブリッドバス



# 中国国産LNGバス



# 中国の天然ガストラック

LNGトラックを製造しているメーカーは7社。  
FOTON、DONGFEN、C&C他。

高圧ガス保安法が無いいため、ガスエンジンが普及しやすい。



# 中国の天然ガス自動車事情

China Automotive Technology and Research Center  
China(CATARC)情報

天然ガス自動車総数：	5,000,000台
そのうちLNG自動車数：	400,000台
CNG、LNG充填所数：	約5,000箇所

## 2019年度の登録台数

CNG乗用車：	120,000台
CNG貨物車：	100,000台
LNGトラック、バス：	115,000台

LNGの普及は2019年4月1日施行のChina VI排出ガス規制のため。  
電気自動車の普及は政府の補助金、高速充電施設の無料使用権などのおかげ。  
CNG乗用車はタクシーで使用されているが滴滴出行（ユーザー）の出現でタクシー台数そのものが減少傾向。タクシーは総数約150万台、うち75万台はCNGに変更済。

# アメリカの天然ガストラック

エンジンメーカーと車両メーカーが異なる。  
エンジンはWestport Comminsが有力。  
デュアルフューエルのため、  
着火に軽油を使用。



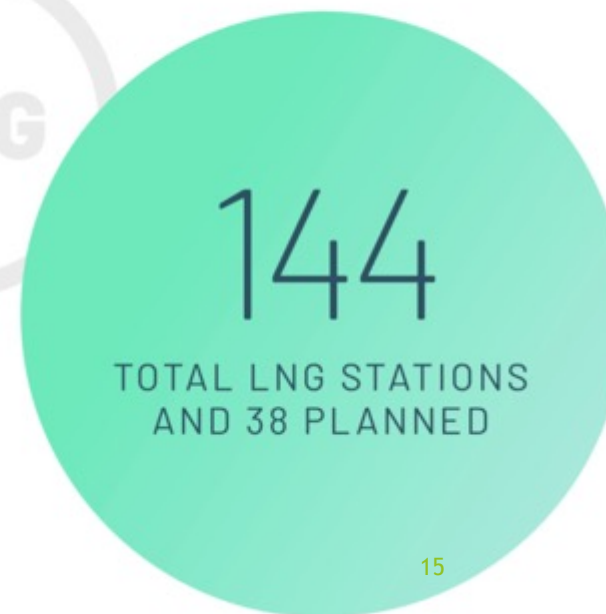
# アメリカの天然ガス自動車充填所数

LNGはボイルオフガス管理が面倒なので、CNGトラックのほうが普及している。  
エンジンメーカーと車両メーカーが異なる。

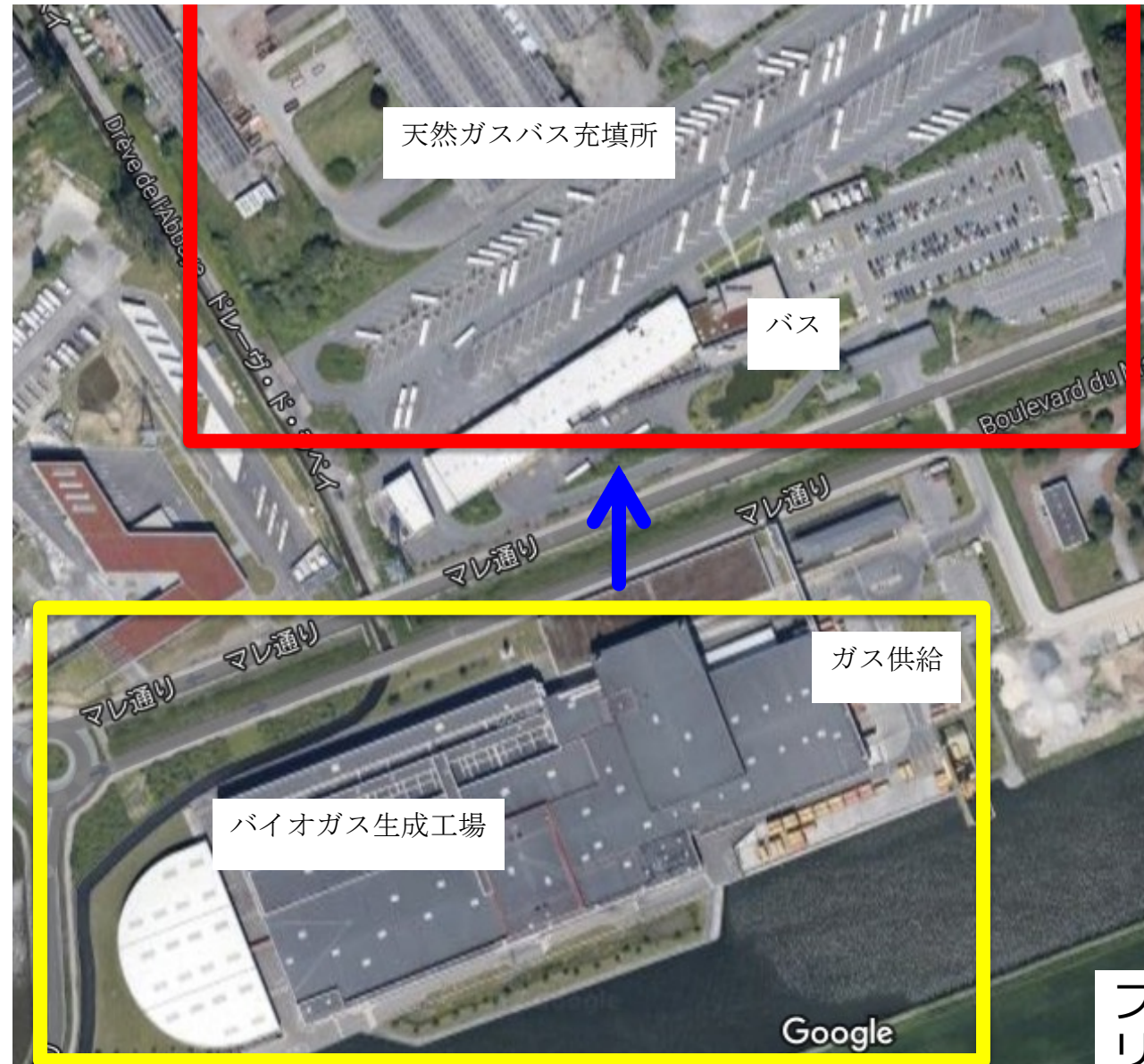
NGVAMERICA

WHY NGV? ENVIRONMENT VEHICLES FUEL POLICY PODCAST OPPORTUNITIES ▾

soft Excel



# メタン発酵によるバイオメタンと充填所例



目標1,000kgの有機廃棄物から、100kgのCH<sub>4</sub>を取り出す





ICELAND

### Country by country share of renewable gas in the transport sector 2020 (bioCNG)

**NGVA**  
Europe  
for sustainable mobility



# バイオガスを運送用燃料に使用

2020年12月にはすでにヨーロッパの3810 CNGステーションで道路輸送の燃料として利用されるガスの4分の1以上が**バイオガス**

## 2020年実績

デンマーク	CNG充填所	17箇所	(バイオ由来100%)
スウェーデン	CNG充填所	205箇所	(バイオ由来95%)
オランダ	CNG充填所	185箇所	(バイオ由来90%)
イギリス	CNG充填所	10箇所	(バイオ由来93%)
ノルウェー	CNG充填所	31箇所	(バイオ由来63%)
。ドイツ	CNG充填所	821箇所	(バイオ由来60%)
イタリア	CNG充填所	1392箇所	(バイオ由来19%)

その他、バイオLNG充填所も大きく拡充。

2020年バイオガス、バイオメタン生産量： 22 TWh

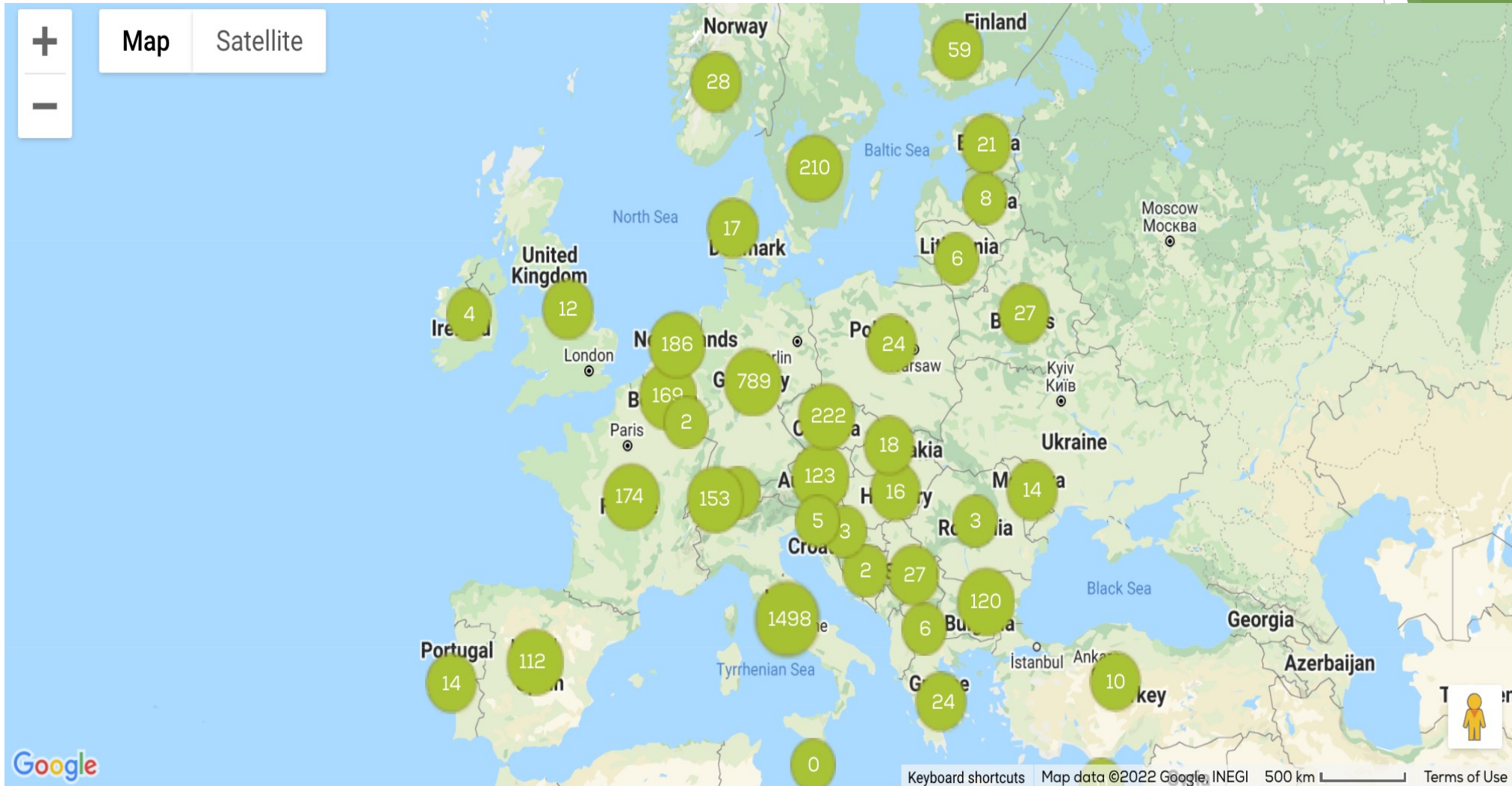
EC推定 2030年バイオメタン生産量 44 bcm / 467 TWh

Gas for Climate 推定 2050年バイオメタン生産量 95 bcm / 1020 TWh

そのうち、117 TWh が運送用燃料として使用されると推計

(2030年運送用CNG、LNGの40%)

# 欧州の天然ガス充填所数



◆ in service  
 ◆ under maintenance  
 ◆ planned / under construction  
 ◆ L-CNG station  
 CNG stations: 4112  
 LNG stations: 509

# 台数が増えれば定置式LNGステーションへ



#### 我が国初のLNGバンカリング船※1が船舶への燃料供給を開始！ ～我が国港湾の国際競争力の強化に寄与～

国土交通省では、我が国港湾の国際競争力を強化するため、今後増加が見込まれる環境性能に優れたLNG燃料船への燃料供給拠点(バンカリング拠点)形成の取組を支援しています(※2)。  
今般、国の支援制度を活用して建造されたLNGバンカリング船「かぐや」が、我が国初となるSTS方式(※3)でのLNG燃料供給を実施しました。

- ※1 LNGバンカリング船：LNG燃料船へLNG（液化天然ガス）燃料を供給する船舶のこと。
- ※2 LNGバンカリング拠点形成支援事業：LNGバンカリング船の建造費用やLNGバンカリング船へLNGを供給するための施設の整備費用を補助(補助率1/3)
- ※3 STS方式：Ship To Ship方式（岸壁・棧橋に係留中又は錨泊中の船舶にバンカリング船が接舷（横付け）して燃料を供給する方法）。

「かぐや」は、上記補助制度を活用して施設改修を実施した川越火力発電所（株式会社JERA）においてLNG燃料を受け入れ、昨日、LNGを主燃料とする自動車運搬船「SAKURA LEADER」（日本郵船株式会社が運航）へ、我が国初となるSTS方式のLNG燃料供給を実施しました。

「かぐや」によるLNG燃料供給事業や、名古屋港管理組合、四日市港管理組合、愛知県等、港湾管理者によるLNG燃料船及びLNGバンカリング船に対する入港料免除のインセンティブ提供などの官民一体となった取組により、今後、伊勢湾・三河湾エリアがLNGバンカリング拠点として発展していくことが期待されます。

#### <伊勢湾・三河湾LNGバンカリング事業>

	LNGバンカリング船の建造	川越火力発電所の改修 (LNG燃料を払い出す機能を追加)
事業者	セントラルLNG SHIPPING株式会社 (株主：日本郵船株式会社、川崎汽船株式会社、株式会社JERA、豊田通商株式会社)	株式会社JERA

#### <LNGバンカリング船の諸元>

船名	かぐや
LNG積載容量	3,500 m <sup>3</sup>
総トン数	4,044 トン
全長	81.7 m
全幅	18.0 m

#### <事業スキーム>



令和3年12月21日  
港湾局港湾経済課港湾物流戦略室

## LNGバンカリング拠点形成事業※1の公募を開始します

国際的な船舶の排出ガス規制強化に伴い、世界的に導入が進む環境負荷の小さいLNG燃料船に燃料を供給可能な拠点の重要性が増しております。

国土交通省では、LNG燃料船の寄港の増加による国際競争力の強化や国内外の船舶のLNG燃料への転換への対応を目的として、LNGバンカリング拠点形成に関する補助事業の公募を行うこととしたのでお知らせします。

※1 LNGバンカリング：船舶燃料としてLNG（液化天然ガス）の供給を行うこと

### 1. 事業概要

LNGバンカリング拠点を形成するために必要となる、LNGを燃料とする船舶への燃料供給の用を供する船舶及び当該船舶にLNGを供給するための施設の整備に対する補助を行います。詳細は募集要領※2をご覧ください。

※2 募集要領等の関連資料は、以下の国土交通省HPをご参照下さい。

(URL：[https://www.mlit.go.jp/report/press/port02\\_hh\\_000160.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/port02_hh_000160.html))

### 2. 応募方法

募集要領を確認いただき、申請書に必要事項を記入し提出して下さい。

### 3. 応募受付期間

令和3年12月21日（火）～令和4年1月21日（金）午後5時必着

### 4. 応募書類の提出先

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3

国土交通省合同庁舎第3号館8階 港湾局港湾経済課 港湾物流戦略室  
川口、中村

### 5. 応募書類の提出方法

紙及び電子媒体（CD-R等）にて、郵送（書留郵便に限る）により提出して下さい。

（連絡先）

港湾局港湾経済課港湾物流戦略室 川口、中村

TEL：03-5253-8111（内線）46832、46644 直通：03-5253-8628

hqt-lingbunkering★gxb.mlit.go.jp ※「★」を「@」に置き換えて下さい。



# 苦小牧港 LNG 洋上補給が有力

## 官民検討会が方向性

【小牧】苦小牧港洋上 LNG 補給事業の方向性を官民検討会が決定した。今後同方式を以て、各港洋上 LNG 補給物の輸入と同様の運用を促す方針だ。

この検討会は、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進を目的として、官民双方の代表者からなる。検討の結果、洋上 LNG 補給物の輸入と同様の運用を促す方針が決定した。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。これは、苦小牧港洋上 LNG 補給事業の推進に資するものと考えられる。

# その他国内のLNGバンカリングに関する主な動向

## 阪神港

- ✓ 2017年度より、近畿地方整備局が事務局となり「LNGバンカリング環境形成に向けた意見交換会」を実施し、2019年5月、LNG船への燃料供給施設の普及に向けてロードマップ、手引きをとりまとめ。
- ✓ 2019年2月、商船三井のLNG燃料タグポート「いしん」が竣工。Truck to Shipバンカリング実施中。
- ✓ 2019年9月、商船三井、大阪ガスの2社により、神戸港で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式/「いしん」を使用)を、実証事業として実施。
- ✓ 2019年11月、商船三井がフェリーさんふらわあのLNG燃料化を発表(2022年12月、2023年3月竣工予定)。バンカリング方法は検討中。

## 九州・瀬戸内

- ✓ 2018年8月、日本郵船、九州電力、西部ガス、中国電力の4社により、九州・瀬戸内地区におけるLNGバンカリングの事業化に向けた共同検討に関する覚書を締結し、2019年5月、九州・瀬戸内地区で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式/「魁」を使用)を、実証事業として実施。
- ✓ 2019年12月、九州電力が石炭運搬船のLNG燃料化を発表(2023年4月・6月竣工)。北九州LNG基地でShore to ShipのLNGバンカリングを実施する予定。

## 苫小牧港

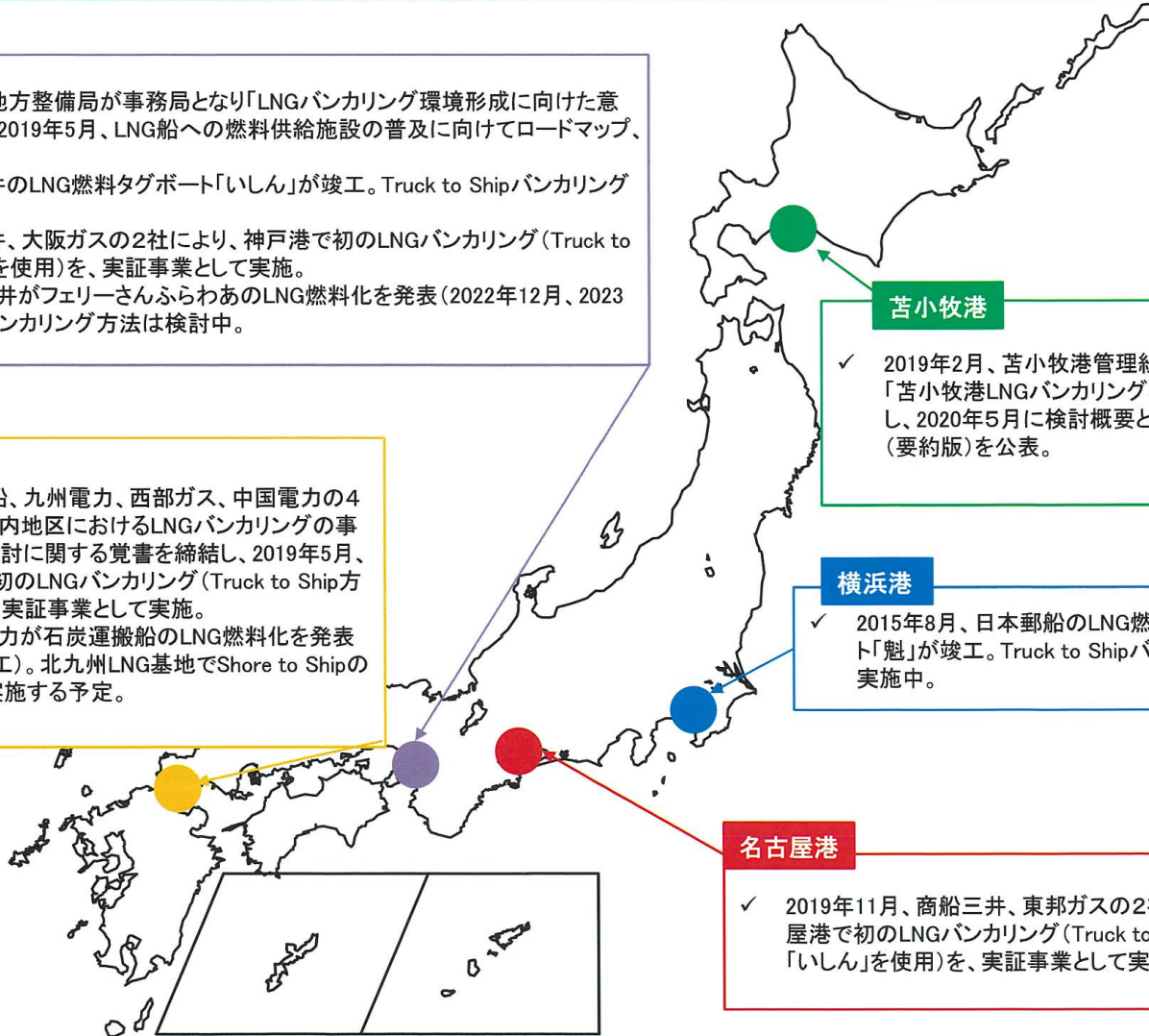
- ✓ 2019年2月、苫小牧港管理組合、JAPEXが「苫小牧港LNGバンカリング検討会」を設置し、2020年5月に検討概要と成果報告書(要約版)を公表。

## 横浜港

- ✓ 2015年8月、日本郵船のLNG燃料タグポート「魁」が竣工。Truck to Shipバンカリング実施中。

## 名古屋港

- ✓ 2019年11月、商船三井、東邦ガスの2社により、名古屋港で初のLNGバンカリング(Truck to Ship方式/「いしん」を使用)を、実証事業として実施。





# トラック運送業界の脱炭素化の取り組み

- ・日本経団連の「低炭素社会実行計画」に参画、2020年度と2030年度のCO2排出原単位の目標値を設定して、トラック運送業界としての脱炭素化の取組みをすすめているところ。
- ・2019年度は若干減少したものの、2005年度比10%削減と、目標の22%削減には及ばない。
- ・目標達成のためには次世代車両への代替等、さらなる努力が必要な状況にある。

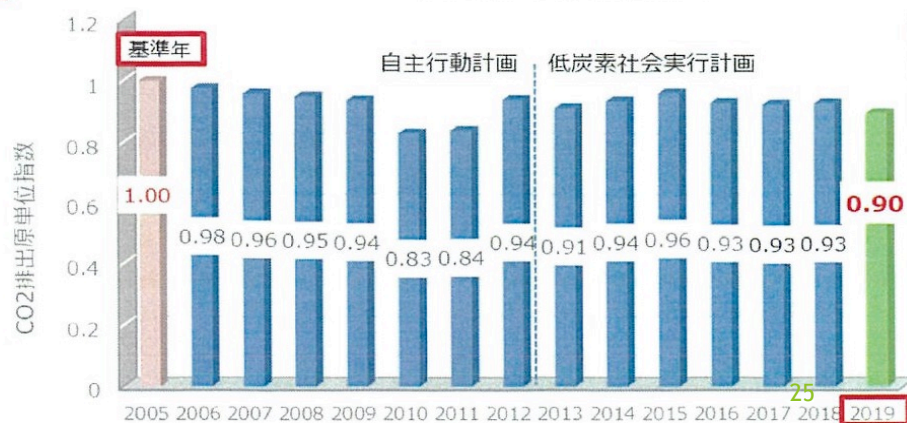
CO2排出量・CO2排出原単位の推移



**フェーズⅠ**  
2020年度の営業用トラックの輸送トンキロあたりCO2排出原単位を2005年度比22%削減する

**フェーズⅡ**  
2030年度の営業用トラックの輸送トンキロあたりCO2排出原単位を2005年度比31%削減する

CO2排出原単位指数の推移



経団連 低炭素社会実行計画  
2020年度フォローアップ調査 回答票Ⅰ (全ト協)

# 令和3年度環境省採択済 北海道実証事業(LNGトラック)について

2022年2月7日  
三菱商事株式会社  
天然ガスグループ  
事業構想ユニット  
自動車・モビリティグループ  
市場開発室

# LNG車普及へ実証加速

## 三菱商事 & AW 充てん設備など調査

北海道でLNG（液化天然ガス）トラックの普及に向けた実証実験が進んでいる。三菱商事とエア・ウォーターが開発した小型のLNG充てん設備を苫小牧市に設置。エア・ウォーター（細川昇社長、札幌市豊平区）や北海道郵便送達（齋藤浩市社長、北区）などが同設備を実際に利用し、いすゞ自動車のLNGトラックを道内で運行する。充てん装置の性能や使用感を調べ、LNGの物流分野への普及につなげる。

LNGは優れた環境性能や、CNG（圧縮天然ガス）と比べた航続距離の長さ、充てんのしやすさなどから燃料として注目されているものの、充てん所の整備が課題となっていた。三菱商事とエア・ウォーターはこうした課題に対し、大型トラック1台分の駐車スペースに設置できる小型のLNG充填設備を2020年に開発。本州以南から独立した物流網があり、効果の検証に向くとことから北海道で実証実験を進

めてきた。実験にはエア・ウォーター物流が協力し、同設備を利用してLNGトラック1台を運行していた。22年4月からはより多くの運送会社に参加を募り、同社も含め12社で実験を続ける。充てん設備は既に苫小牧市に設置しているのに加え、今後は石狩市にも置く。車両はいすゞ自動車が開発した国内初の大型LNG充てん設備を利用し、いすゞのLNGトラックを道内で運行

Gトラック「ギガLNG」LNGトラックを道内で運行車」を順次投入。14台のLし、設備の商用化に向け使



用感などを検証する。同事業は、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出量削減に向けた環境省の補助事業に採択されている。補助金を車両の導入費に充て、LNG燃料費は運送会社が負担する。

北海道郵便送達はギガLNG車を道内で初めて導入し、18日から運行をスタートした。車両は10トウィング車で、苫小牧市の充てん設備でLNGを補給しながら、札幌市一室蘭市でドラアイスなどを運ぶ。齋藤社長は「ディーゼル車と比べて、CO<sub>2</sub>排出量を10%程度減らせると聞いている。実験への参加を通して、SDGs（持続可能な開発目標）の取り組みを推進していきたい」と話している。（朽木崇洋）

4月19日  
物流ニッポン記事

# 三菱商事特設サイト（4月15日）

- ▶ <https://www.mitsubishicorp.com/jp/ja/bg/natural-gas-group/topics/lng-filling-facilities/>

この度、三菱商事株式会社（以下「三菱商事」）とエア・ウォーター株式会社（以下「エア・ウォーター」）は日本で初めてLNGを燃料とする大型トラック（以下「LNGトラック」）向けの小型可搬式LNG充填設備（以下「LNG充填ボックス」）を共同開発致しました。LNGトラックは、現時点で電気自動車や燃料電池車では達成が困難とされる1,000km以上の連続長距離走行が可能であり、かつ従来のディーゼルトラックと比し、10%程度以上のCO<sub>2</sub>排出削減効果が期待される次世代燃料トラックです。三菱商事とエア・ウォーターは、LNGトラック向けLNG充填ボックスを日本国内で普及させることにより、低・脱炭素社会の実現を目指しており、実証試験としての北海道における取り組みは環境省事業「令和3年度 CO<sub>2</sub>排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」として採択※されました。



**LNGトラック向け 小型可搬式LNG充填設備を開発。環境省 実証事業に採択。**

## 令和3年度CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業現況

### 1. プロジェクトメンバー構成

三菱商事 (代表事業者)  
(プロジェクト企画・管理)

エア・ウォーター (共同実施者)  
(LNG充填設備、LBM供給)

協力者

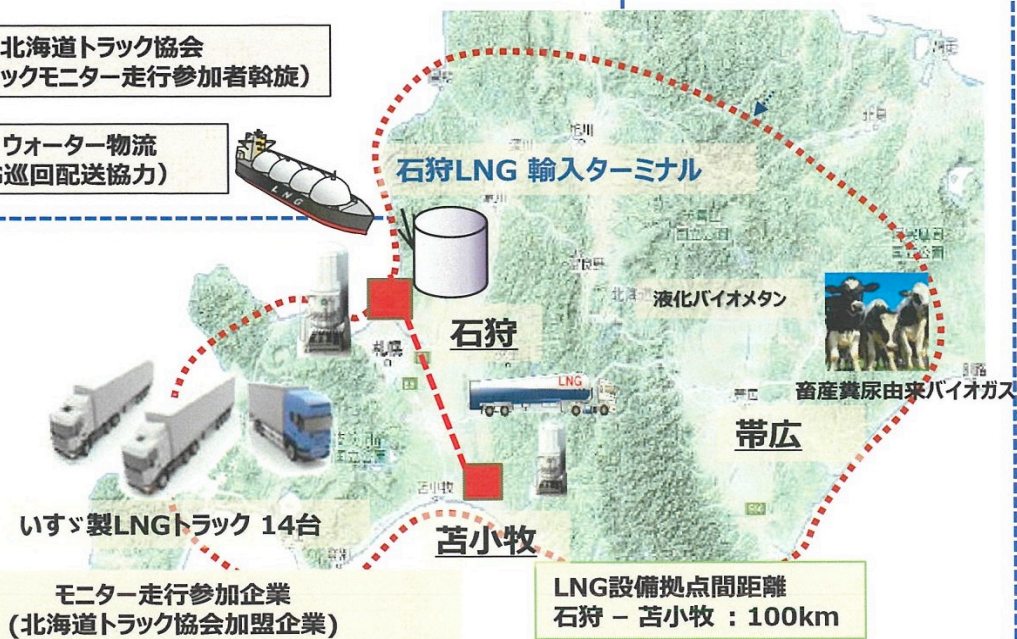
北海道電力  
(LNG供給者)

いすゞ自動車  
(LNGトラック提供者)

北海道トラック協会  
(LNGトラックモニター走行参加者斡旋)

エア・ウォーター物流  
(LNG巡回配送協力)

### 2. 北海道実証事業概略



### 今後の予定

2022年4月  
苫小牧でのLNG充填装置稼働

2022年5月  
石狩でのLNG充填装置稼働

2022年7月  
LNGトラック全14台走行開始  
(デリバリーは3月より順次開始。  
協力企業は総計12社)

2022年8月  
帯広LBM製造プラントからの  
LBM配合試験開始

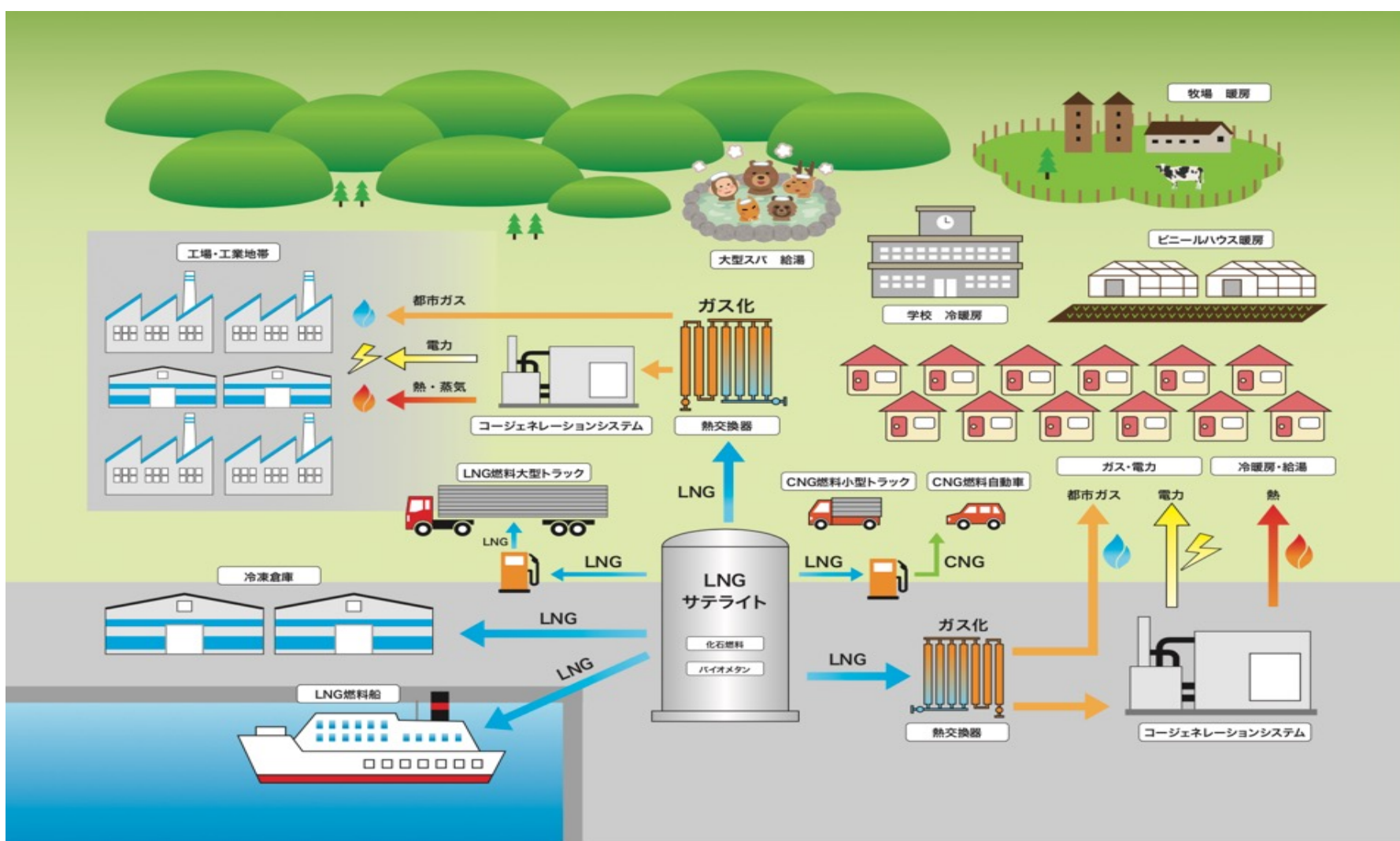
2023年3月  
実証事業終了

# いすゞ自動車 LNGトラック

- 三菱商事がいすゞ自動車から試作車1台を貸与、新車13台を発注
- いすゞ自動車は2021年10月28日にLNG燃料トラックの発売開始を発表  
[https://www.isuzu.co.jp/newsroom/details/20211028\\_01.html](https://www.isuzu.co.jp/newsroom/details/20211028_01.html)
- 同LNG燃料トラックはエコカー減税対象



減税区分	エコカー減税					ASV減税	
	燃費基準 (排出ガス 記号)	未達成 (2DG)	達成 (2KG)	+5% 達成 (2PG)	+10% 達成 (2RG)	+15% 達成 (2SG) (2TG)	3装置装着 PCB/ ESC/ LDWS
車種	自動車 軽自動車 乗用車	2% 課税	1% 課税	0.5% 課税	非課税		350万円 控除
	自動車 軽自動車 乗用車	3% 課税	2% 課税	1% 課税	非課税		
重課税		—		50% 減税	75% 減税	免税	50% 減税
大型	GIGA トラック系	2PG		●			
		2KG		●			
		2DG	●				
	GIGA 単車系	2PG			●		2011年 10月31日まで
2KG			●			2011年 10月31日まで	
CNG MPI CNG車		QFG				●	
LNGV LNG車	QFG				●		
中型	FORWARD	2RG			●		2011年 10月31日まで
		2PG		●			2011年 10月31日まで
		2KG		●			2011年 10月31日まで
小型	ELF	2RG			●		2011年 10月31日まで
		2PG		●			2011年 10月31日まで
	HYBRID ハイブリッド車	2SG				●	2011年 10月31日まで
	CNG MPI CNG車	TFG				●	2011年 10月31日まで



- ▶ LNG（液化天然ガス）を活用し、日本型エネルギーシステム実現のために今できること。そのことが 水素社会実現の現実解になります。（活用できる技術とこれからの技術開発を明確にしなが、冗長性をもった継続性のある社会システムの構築が必要）
- ▶ ご清聴ありがとうございました。